TOSHIBA

Leading Innovation >>>

CKTC-0129

東芝高圧進相コンデンサ設備

東芝高圧進相コンデンサ設備

◆ 回路電圧 ･････ 6600Vまたは3300V
◆ 定格容量 ･････ 単器形10.6／12.8～532kvar

コンデンサを省資源、省エネルギーの推進にお役立てください。

1. 電気設備のロスを少なくし、省エネルギー効果を発揮します。

コンデンサを使用して力率を改善すると、変圧器や配電線に流れるむだな電流が減少しますので、電気設備のロスが低減でき、省エネルギー効果を発揮します。

2. 電気料金を大幅に低減できます。

現在の電気料金には、力率料金制が採用されています。この電気料金のうち基本料金は、力率85%を基準にして、これより力率が1%アップするごとに1%割引されます。

3. 電気設備の利用効率が一段と向上します。

コンデンサを使用して力率を改善すると、無駄な電流が減少しますので、電気設備の利用効率が高まり、設備全体を効果的に運用することができます。

**省エネルギー時代に欠かすことのできない
東芝高圧進相コンデンサ**

Contents

高圧進相コンデンサ設備の特長／形式説明／仕様・性能 ････ 3
1.特長 ････ 3
2.形式説明 ････ 3
3.仕様･性能 ････ 3
JIS C 4902-2010について ････ 4
JISの主な内容 ････ 4～5
定格／仕様･性能／外形寸法図 ････ 6
1.新JIS規格対応コンデンサ（L=6%仕様） ････ 6～7
2.新JIS規格対応コンデンサ（L=13%仕様） ････ 8～9
コンデンサの保護について ････ 10
1.ヒューズの選定 ････ 10
2.直結形限流ヒューズ付コンデンサ ････ 11～14
保安装置 ････ 15
コンデンサ設置の効果 ････ 16
コンデンサ設置容量の選定法 ････ 17
コンデンサ用リアクトルの使用目的/特長/形式説明/仕様･性能 ････ 18
1. 使用目的 ････ 18
2. 特長 ････ 18
3. 形式説明 ････ 18
4. 仕様･性能 ････ 19
定格/仕様･性能/外形寸法図 ････ 20
1. 新JIS規格対応油入直列リアクトル（L=6%仕様、許容電流種別Ⅱ） ････ 20
2. 新JIS規格対応油入直列リアクトル（L=13%仕様、許容電流種別Ⅰ） ････ 21
3. 新JIS規格対応モールド直列リアクトル（L=6%仕様、許容電流種別Ⅱ） ････ 22
4. 新JIS規格対応モールド直列リアクトル（L=13%仕様、許容電流種別Ⅰ） ････ 23
ご注文のまえに ････ 24
コンデンサ設置上のご注意 ････ 25
警告表示ラベル ････ 26
製品保証について ････ 27
ご注文のご指定方法 ････ 27

高圧進相コンデンサの特長／形式説明／仕様・性能

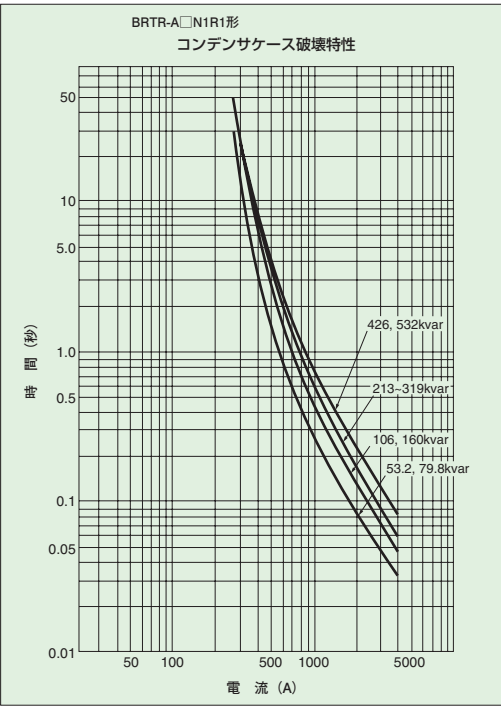
1. 特　長

(1) 小形・軽量、10%の省スペースを実現しました。
(2) 電力損失を50%低減、ますます省エネルギータイプとなりました。（*1.　53.2kvar以上、当社従来比）
(3) 設備容量50kvar未満は保安装置を内蔵、50kvar以上は内圧式保護用接点を備えています。

2. 形式説明

3. 仕様・性能

● CRTR-A□M1R設備容量50kvar未満、BRTR-A□N1R1設備容量50kvar以上

	項目	仕様
設置場所		屋内、屋外兼用　標高1,000m以下
規格		JIS C 4902-2010
使用周囲温度		−20℃〜+50℃（−20/B） （24時間平均45℃以下、1年間平均35℃以下）
性能	容量許容差	定格値に対して−5〜+10%（20℃において） （任意の2端子間の容量の最大値と最小値との比は1.08以下）
	損失率	CRTR−A□M1R…0.10%以下（20℃において） BRTR−A□N1R1…0.05%以下（20℃において）
	最高許容電圧	定格電圧の110%（24時間のうち12時間以内） 定格電圧の115%（24時間のうち30分以内） 定格電圧の120%（1か月のうち5分以内） 定格電圧の130%（1か月のうち1分以内） ただし、1.15倍を越える電圧の印加は、コンデンサの寿命を通じて200回を越えないものとする。
	最大許容電流	定格電流の130%、ただし、容量の実測値が容量許容差内でプラス側のものはその分だけ更に増加を認める。
	温度上昇	25K以下（定格電圧、35℃において）
	絶縁耐力 （A. C. 1分間）	端子間：定格電圧の2倍 端子ケース間：回路電圧3.3kV用—16kV ：回路電圧6.6kV用—22kV
	放電特性	コンデンサ開放5分後において50V以下
	ケース破壊確率曲線	第1図

第１図　コンデンサケースの破壊確率曲線

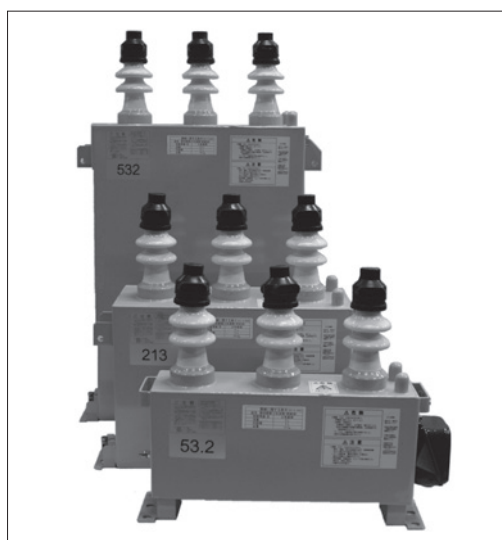
JIS C 4902-2010について

JIS規格の国際規格への整合化と増加を続ける高調波電圧歪みによる高調波問題に対応する目的で「高圧及び特別高圧進相コンデンサ及び付属機器」が改訂されました。また、従来一つの規格であったコンデンサ、直列リアクトル、放電コイルが三部構成の規格にまとめられ以下のようになりました。

JIS C 4902-1:2010：「高圧及び特別高圧進相コンデンサ並びに附属機器」－第1部：コンデンサ
JIS C 4902-2:2010：「高圧及び特別高圧進相コンデンサ並びに附属機器」－第2部：直列リアクトル
JIS C 4902-3:2010：「高圧及び特別高圧進相コンデンサ並びに附属機器」－第3部：放電コイル

JISの主な内容

1 高調波障害防止策の一貫としてコンデンサには原則として直列リアクトル（標準はL＝6%）を取り付けて使用することを明確にするため、コンデンサ・直列リアクトルの定格はすべて直列リアクトル取り付けを前提としたものとしています。
［具体例］：回路電圧6600V、定格設備容量100kvarの設備の場合

		JIS C 4902-2010	
コンデンサ	定格容量	$\frac{定格設備容量}{1-L(\%)/100}$	106kvar
	定格電圧	$\frac{回路電圧}{1-L(\%)/100}$	7020V
直列リアクトル	準拠規格	JIS C 4902-2:2010	
	リアクタンス特性	右記電流通電時のリアクタンス残存率は95%以上のこと	許容電流種別Ⅰ：150% 許容電流種別Ⅱ：170%
	最大許容電流	許容電流種別Ⅰ：120%（第5調波含有率35%） 許容電流種別Ⅱ：130%（第5調波含有率55%）	
	定格容量	コンデンサ定格容量×L（%）/100	6.38kvar
	定格電圧	$\frac{コンデンサ定格電圧 \times L(\%)}{\sqrt{3} \times 100}$	243V

新 JIS 対応油入コンデンサ

L = 6%、許容電流種別Ⅱ 直列リアクトル

2 高調波電圧歪増加傾向に対応し、直列リアクトルに許容電流種別が規定されています。ご使用条件に応じ適切な直列リアクトルをお選びいただけます。当社では高調波高耐量形の［許容電流種別Ⅱ］を標準仕様とさせていただいております。

許容電流種別	Ⅰ	Ⅱ
最大許容電流 （定格電流比）	120%	130%
第 5 調波含有率 （基本波電流比）	35%	55%
主な適応回路と ガイドライン電圧歪目標値	特別高圧受電設備 総合：3%、第 5 次：2.5%	高圧配電系統 総合：5%、第 5 次：4.0%

＊ L = 6%を標準とするが高調波が上記限度を超過する恐れのある場合は L = 13%、I_5 = 35%または、L = 6%、I_5 = 70% 仕様で検討するものとする。

3 過電流によるリアクタンス低下により高調波で共振を起こし、コンデンサ設備に異常な過電流が流入する「高調波引込み現象」を防止するため、直列リアクトルの過電流時リアクタンス特性が規定されています。

許容電流種別	通電電流（定格電流比）	判定基準
Ⅰ	150%	定格リアクタンスの 95%以上
Ⅱ	170%	定格リアクタンスの 95%以上

定格／仕様・性能／外形寸法図

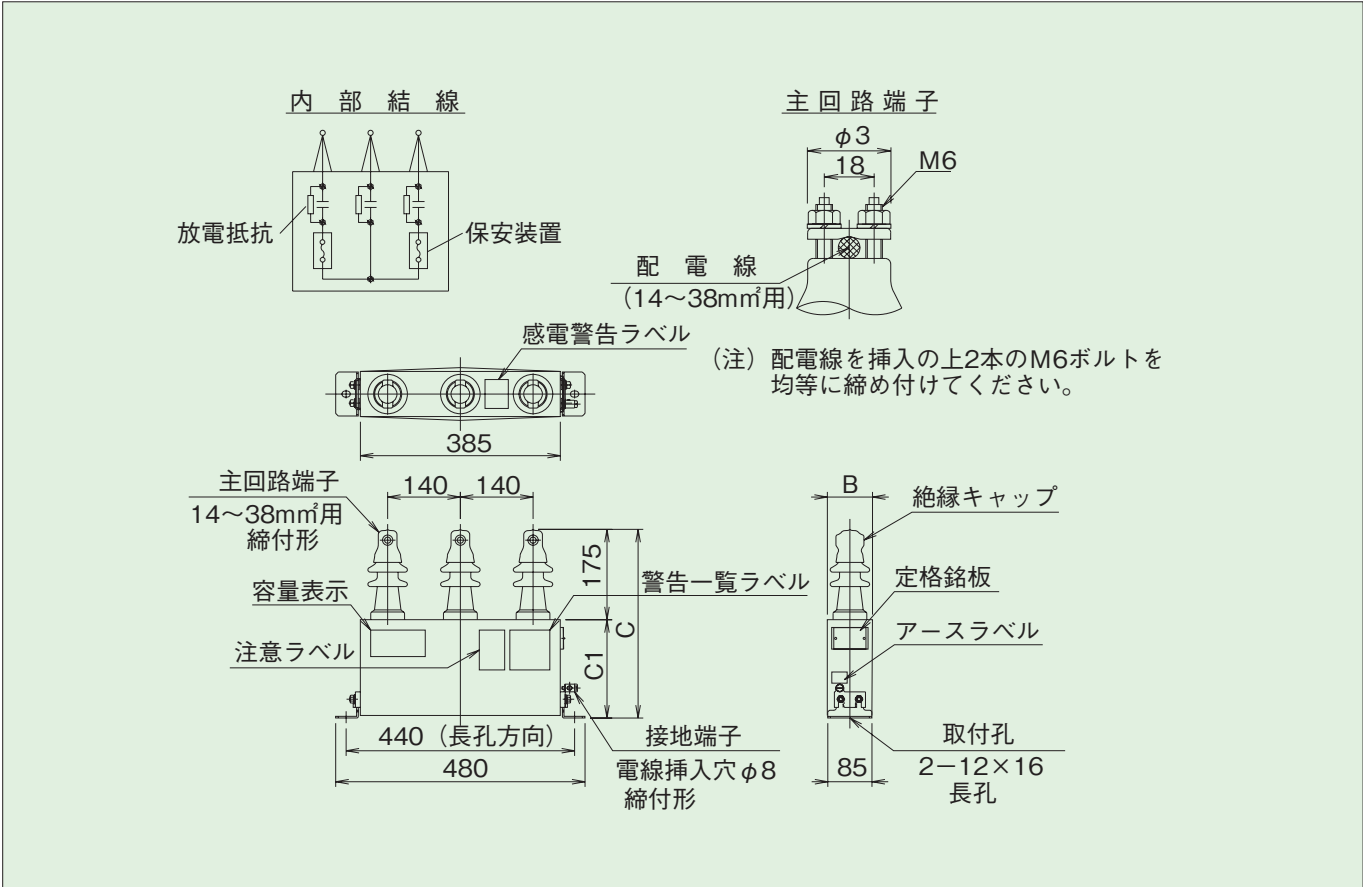
1. 新JIS規格対応コンデンサ(L＝6%仕様)

■（1）設備容量 50kvar 未満、定格・仕様一覧

形	CRTR		素子の種類	SH
式	A6M1R	A3M1R	温度種別	－20／B
相数	3		塗装色	マンセル記号 N7
定格周波数	50Hz／60Hz 共用		冷却方式	油入自冷
定格容量	10.6/12.8～31.9/38.3kvar		設置場所	屋内・屋外兼用
絶縁強度	22/60kV（6.6kV 回路）	16/45kV（3.3kV 回路）	放電抵抗	内蔵
定格電圧	7020V（6.6kV 回路用）	3510V（3.3kV 回路用）	保安装置	内蔵
			警報装置	なし
結線	Y	△	準拠規格	JIS C 4902-1:2010
絶縁油	植物油＋アルキルベンゼン（JIS C 2320 2 種 4 号）			

■定　格（3.51kV または 7.02kV、10.6/12.8～31.9/38.3kvar）

周波数(Hz)	外形図	定格容量(kvar)	各部の寸法（mm）			油量(ℓ)	総質量(kg)
			B	C	C1		
50/60	第 2 図	10.6/12.8	87	325	150	4.0	10
		16.0/19.1	87	325	150	3.7	10
		21.3/25.5	87	325	150	3.3	10
		26.6/31.9	87	345	170	3.6	11
		31.9/38.3	87	365	190	4.0	11

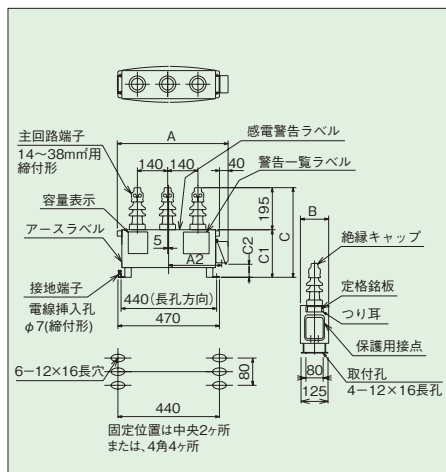
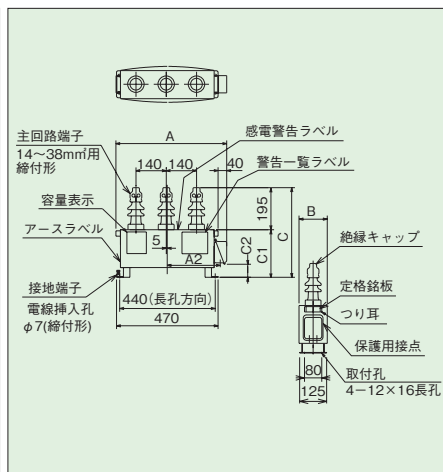
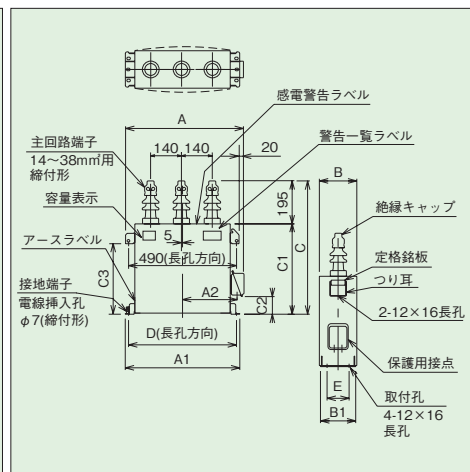
■外形寸法図

第2図　10.6/12.8～31.9/38.3kvar

■（2）設備容量 50kvar 以上定格・仕様一覧

形	BRTR		素子の種類	NH
式	A6N1R1	A3N1R1	温度種別	－20／B
相数	3		塗装色	マンセル記号 N7
定格周波数	50Hz または 60Hz 共用		冷却方式	油入自冷
定格容量	53.2 ～ 532kvar		設置場所	屋内・屋外兼用
絶縁強度	22/60kV（6.6kV 回路）	16/45kV（3.3kV 回路）	放電抵抗	内蔵
定格電圧	7020V （6.6kV 回路用）	3510V （3.3kV 回路用）	保安装置	なし
			警報装置	内圧式保護接点 1a
結線	Y		準拠規格	JIS C 4902-1:2010
絶縁油	アルキルジフェニルエタン（JIS C 2320 5 種）			

■定　格 (3.51kV または 7.02kV、53.2 ～ 532kvar)

周波数 (Hz)	外形図	定格容量 (kvar)	各部の寸法（mm） A	A1	A2	B	B1	C	C1	C2	C3	D	E	F	油量 (ℓ)	総質量 (kg)
50	第３図	53.2	505	—	—	115	—	420	225	60	—	—	—	—	5	18
	第４図	79.8	505	—	—	115	—	485	290	80	—	—	—	—	7	23
		106	505	—	—	115	—	530	335	80	—	—	—	—	7	26
	第５図	160	535	520	245	125	110	560	365	80	275	490	80	5	10	33
		213	535	520	245	165	160	560	365	80	275	490	100	5	13	41
		266	535	520	245	165	160	630	435	135	345	490	100	5	15	48
		319	535	520	245	165	160	695	500	190	410	490	100	5	16	55
		426	535	520	245	180	160	815	620	190	530	490	100	0	23	71
		532	535	520	245	215	210	835	640	190	550	490	120	0	27	85
60	第３図	53.2	505	—	—	115	—	420	225	60	—	—	—	—	5	17
	第４図	79.8	505	—	—	115	—	460	265	80	—	—	—	—	6	21
		106	505	—	—	115	—	500	305	80	—	—	—	—	7	24
	第５図	160	535	520	245	125	110	515	320	60	230	490	80	5	9	30
		213	535	520	245	165	160	515	320	60	230	490	100	5	12	37
		266	535	520	245	165	160	560	365	80	275	490	100	5	12	42
		319	535	520	245	165	160	630	435	135	345	490	100	5	15	48
		426	535	520	245	180	160	725	530	190	440	490	100	0	20	62
		532	535	520	245	215	210	745	550	190	460	490	120	0	25	74

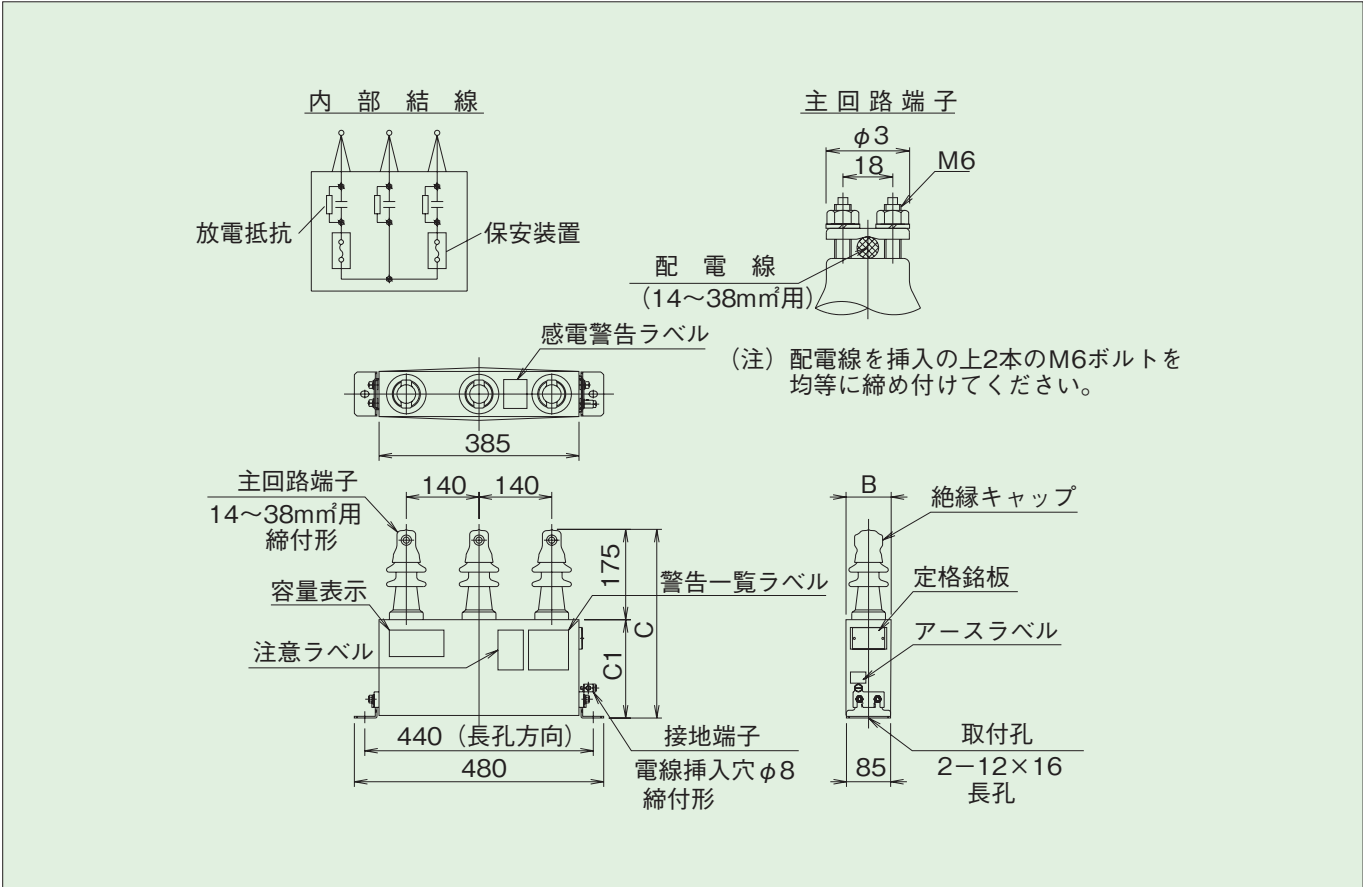
■外形寸法図

第3図　53.2kvar　　第4図　79.8、106kvar　　第5図　160～532kvar

2. 新JIS規格対応コンデンサ（L＝13%仕様）

■（1）設備容量 50kvar 未満定格・仕様一覧

形	CRTR		素子の種類	SH
式	A6M1R	A3M1R	温度種別	－20／B
相数	3		塗装色	マンセル記号 N7
定格周波数	50Hz／60Hz 共用		冷却方式	油入自冷
定格容量	11.5/13.8～34.5/41.4kvar		設置場所	屋内・屋外兼用
絶縁強度	22/60kV（6.6kV 回路）	16/45kV（3.3kV 回路）	放電抵抗	内蔵
定格電圧	7590V （6.6kV 回路用）	3790V （3.3kV 回路用）	保安装置	内蔵
			警報装置	なし
結線	△		準拠規格	JIS C 4902-1:2010
絶縁油	植物油＋アルキルベンゼン（JIS C 2320 2 種 4 号）			

■定　格（3.79kV または 7.59kV、11.5/13.8～34.5/41.4kvar）

周波数 (Hz)	外形図	定格容量 (kvar)	各部の寸法（mm）			油量 (ℓ)	総質量 (kg)
			B	C	C1		
50/60	第 6 図	11.5/13.8	87	325	150	3.8	10
		17.2/20.7	87	345	170	4.3	11
		23.0/27.6	87	345	170	3.8	11
		28.7/34.5	87	365	190	4.2	11
		34.5/41.4	105	375	200	5.4	14

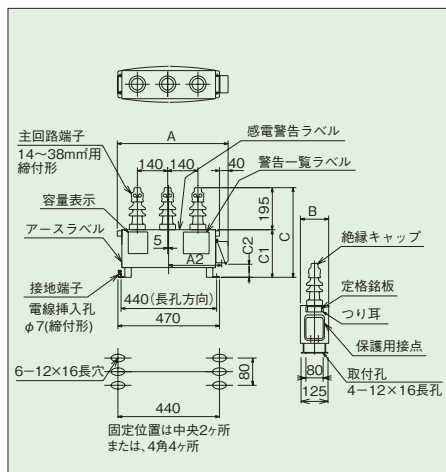
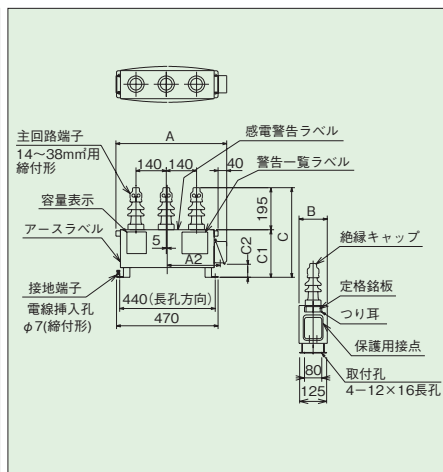
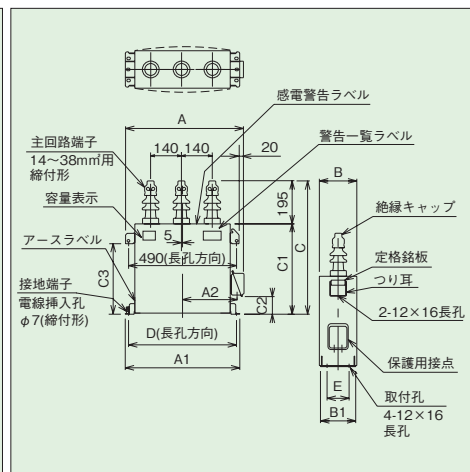
■外形寸法図

第6図

■（2）設備容量 50kvar 以上定格・仕様一覧

形	BRTR		素子の種類	NH
式	A6N1R1	A3N1R1	温度種別	－20／B
相数	3		塗装色	マンセル記号 N7
定格周波数	50Hz または 60Hz		冷却方式	油入自冷
定格容量	57.5 ～ 575kvar		設置場所	屋内・屋外兼用
絶縁強度	22/60kV（6.6kV 回路）	16/45kV（3.3kV 回路）	放電抵抗	内蔵
定格電圧	7590V（6.6kV 回路用）	3790V（3.3kV 回路用）	保安装置	なし
			警報装置	内圧式保護接点 1a
結線	Y		準拠規格	JIS C 4902-1:2010
絶縁油	アルキルジフェニルエタン（JIS C 2320 5 種）			

■定　格（3.79kV または 7.59kV、57.5 ～ 575kvar）

周波数 (Hz)	外形図	定格容量 (kvar)	各部の寸法（mm） A	A1	A2	B	B1	C	C1	C2	C3	D	E	F	油量 (ℓ)	総質量 (kg)
50	第7図	57.5	505	—	—	115	—	415	220	60	—	—	—	5	18	—
	第8図	86.2	505	—	—	125	—	460	265	60	—	—	—	—	6	22
		115	505	—	—	165	—	460	265	60	—	—	—	—	8	28
	第9図	172	535	520	245	125	110	590	395	80	305	490	80	5	10	35
		230	535	520	245	165	160	590	395	80	305	490	100	5	14	44
		287	535	520	245	165	160	665	470	190	380	490	100	5	16	51
		345	535	520	245	165	160	740	545	190	445	490	100	5	18	58
		460	535	520	245	215	210	770	575	190	485	490	120	0	26	77
		575	535	520	245	215	210	890	695	190	605	490	120	0	30	92
60	第7図	57.5	505	—	—	115	—	415	220	60	—	—	—	—	6	18
	第8図	86.2	505	—	—	125	—	445	250	60	—	—	—	—	6	21
		115	505	—	—	165	—	445	250	60	—	—	—	—	9	26
	第9図	172	535	520	245	125	110	545	350	80	260	490	80	5	10	32
		230	535	520	245	165	160	545	350	80	260	490	100	5	13	39
		287	535	520	245	165	160	605	410	80	320	490	100	5	14	45
		345	535	520	245	165	160	665	470	190	380	490	100	5	16	51
		460	535	520	245	215	210	700	505	190	415	490	120	0	23	68
		575	535	520	245	215	210	785	590	190	500	490	120	0	26	79

■外形寸法図

第7図　57.5kvar　　第8図　86.2、115kvar　　第9図　172～575kvar

コンデンサの保護について

1. ヒューズの選定

コンデンサに対するヒューズの選定は投入時の突入電流、変圧器等などから流入する高調波を含んだ過電流、コンデンサケースの過電流耐量の３点を考慮する必要があります。
一般にヒューズ定格電流は以下の条件を満足するものを選定します。

条件 1. コンデンサの突入電流でヒューズエレメントが劣化しないような許容電流特性を持ったヒューズを選定します。
条件 2. コンデンサの最大許容過電流でヒューズエレメントが劣化しないよう、十分な定格電流値のヒューズを選定します。
条件 3. 短絡時にコンデンサケースの破壊が起きないよう、保護を期待する電流範囲で、コンデンサケース破壊確率曲線をヒューズの「動作時間―電流特性」が下回るものを選定します。

東芝高圧進相コンデンサに対するFPU形ヒューズ適用表

3510V							コンデンサ	7020V						
リアクトルあり(*1)L=6%			リアクトルなし(*1)						リアクトルなし(*1)			リアクトルあり(*1)L=6%		
多頻度 開閉 (*4)	最大 (*3)	標準 (*2)	多頻度 開閉 (*4)	最大 (*3)	標準 (*2)	定格電流 (A)	容量 (kvar)	定格電流 (A)	標準 (*2)	最大 (*3)	多頻度 開閉 (*4)	標準 (*2)	最大 (*3)	多頻度 開閉 (*4)
C3(G10)	C45(G65)	C3(G10)	C3(G10)	C45(G65)	C3(G10)	1.74	10.6	0.87	C3(G10)	C45(G65)	C3(G10)	C3(G10)	C45(G65)	C3(G10)
						2.11	12.8	1.05						
			C10(G20)		C10(G20)	2.63	16.0	1.32						
						3.14	19.1	1.57						
						3.50	21.3	1.75						
						4.19	25.5	2.10						
						4.38	26.6	2.19						
	C50(G75)			C50(G75)		5.25	31.9	2.62	C10(G20)	C50(G75)	C10(G20)		C50(G75)	
C10(G20)		C10(G20)				6.30	38.3	3.15						
			C15(G30)		C15(G30)	8.75	53.2	4.38				C10(G20)		C10(G20)
C15(G30)			C20(G40)		C20(G40)	13.1	79.8	6.56			C15(G30)			
C20(G40)	C50(G100)	C15(G30)	C30(G50)	C50(G100)	C30(G50)	17.4	106	8.72	C15(G30)	C50(G100)		C15(G30)	C50(G100)	C15(G30)
C30(G50)		C20(G40)	C40(G60)		C40(G60)	26.3	160	13.2	C20(G40)		C30(G50)	C20(G40)		C20(G40)
C45(G65)		C40(G60)	C50(G75)		C50(G75)	35.0	213	17.5	C30(G50)		C40(G60)	C30(G50)		C30(G50)
C50(G100)		C45(G65)	C50(G100)		C50(G100)	43.8	266	21.9	C40(G60)		C50(G75)	C40(G60)		C40(G60)
		C50(G100)	—			52.5	319	26.2	C50(G75)		C50(G100)	C45(G65)		C50(G75)
							426	35.0	—	—	—	C50(G100)		C50(G100)
							532	43.8	—	—	—	—	—	—

*1. 高周波障害防止のため、コンデンサには原則として直列リアクトルを取り付けてご使用ください。L=6%以外のリアクトルについてはお問い合わせください。
*2. 繰り返し通電回数100回／年程度と開閉頻度の少ない回路への適用です。
*3. コンデンサと変圧器の並列回路に適用する場合を考慮し、コンデンサと協調がとれる限度値を示します。この値を超える適用の場合は個別保護としてください。
*4. 自動力率調整のような開閉頻度の多い回路への適用です。（10,000回／年程度を想定しています）
5. コンデンサの故障モードは短絡故障とし、故障電流が1.25kA以下となることはないものと考えます。これ以下の故障電流についてはヒューズのストライカやコンデンサの保護用接点を利用し、他の直列開閉器で遮断するようにしてください。
6. 構成は単器形とします。

東芝高圧進相用コンデンサに対するFPG1、FPC3形ヒューズ適用表

3510V						コンデンサ	7020V					
リアクトルあり(*1)L=6%			リアクトルなし(*1)					リアクトルなし(*1)		リアクトルあり(*1)L=6%		
真空コンタクタと組合せ、又はコンビネーションユニット搭載(*4)	最大 (*3)	標準 (*2)	最大 (*3)	標準 (*2)	定格電流 (A)	容量 (kvar)	定格電流 (A)	標準 (*2)	最大 (*3)	標準 (*2)	最大 (*3)	真空コンタクタと組合せ、又はコンビネーションユニット搭載(*4)
—	C40(G60)	C3(G10)	C40(G60)	C3(G10)	1.74	10.6	0.87	C3(G10)	C40(G60)	C3(G10)	C40(G60)	—
					2.11	12.8	1.05					
					2.63	16.0	1.32					
					3.14	19.1	1.57					
					3.50	21.3	1.75					
		C10(G20)		C10(G20)	4.19	25.5	2.10					
					4.38	26.6	2.19					
C15(G30)	C60(G100)		C60(G100)		5.25	31.9	2.62		C60(G100)	C10(G20)	C60(G100)	
					6.30	38.3	3.15					C15(G30)
					8.75	53.2	4.38	C10(G20)				
		C15(G30)		C15(G30)	13.1	79.8	6.56					C40(G60)
C40(G60)		C20(G40)		C20(G40)	17.4	106	8.72	C15(G30)				
		C25(G50)		C25(G50)	26.3	160	13.2	C20(G40)		C15(G30)		
C50(G75)	2xC60(G100)	C40(G60)	2xC60(G100)	C40(G60)	35.0	213	17.5	C25(G50)	2xC60(G100)	C20(G40)	2xC60(G100)	
C60(G100)		C50(G75)		C50(G75)	43.8	266	21.9	C40(G60)		C25(G50)		
2xC60(G100)又はC100(M100)**				C60(G100)	52.5	319	26.2	C50(G75)		C40(G60)		
2xC60(G100)又はC150(M200)***		C60(G100)	—	—	70.1	426	35.0	—	—	C50(G75)		C50(G75)
	C100(M100)**	C100(M100)**	—	—	87.5	532	43.8	—	—			C60(G100)

*1. 高周波障害防止のため、コンデンサには原則として直列リアクトルを取り付けてご使用ください。L=6%以外のリアクトルについてはお問い合わせください。
*2. 繰り返し通電回数100回／年程度と開閉頻度の少ない回路への適用です。
*3. コンデンサと変圧器の並列回路に適用する場合を考慮し、コンデンサと協調がとれる限度値を示します。この値を超える適用の場合は個別保護としてください。
*4. 自動力率調整のような開閉頻度の多い回路への適用です。（10,000回／年程度を想定しています）
5. (　)内の値がGで始まるものはFPG1形、Mで始まるものはFPC3形のヒューズです。コンビネーションユニットとの組合せの場合はFPG1形の方を選定してください。
6. 構成は単器形とします。
7. 2xC50、2xC60はヒューズ2本並列使用を示します。通電電流容量は一本の定格値の1.95倍と考えます
8. コンデンサの故障モードは短絡故障とし、故障電流が1.25kA以下となることはないものと考えます。2xC50の時は1.5kA、2xC60の時は2.8kA以下となることはないとして計算します。
9. **印は遮断電流20kA以下の回路に使用する場合に、ケース耐量との保護協調がとれます。
***印は遮断電流が7.2kA-20kA、3.6kA-25kA以下の回路に使用する場合に、ケース耐量との保護協調がとれます。
これ以下の故障電流についてはヒューズの溶断表示やコンデンサの保護用接点を利用し、他の直列開閉器で遮断するようにしてください。
10. 欠相運転の防止のため、ヒューズの溶断表示装置を利用し、他の直列開閉器で開路してください。

2. 直結形限流ヒューズ付コンデンサ

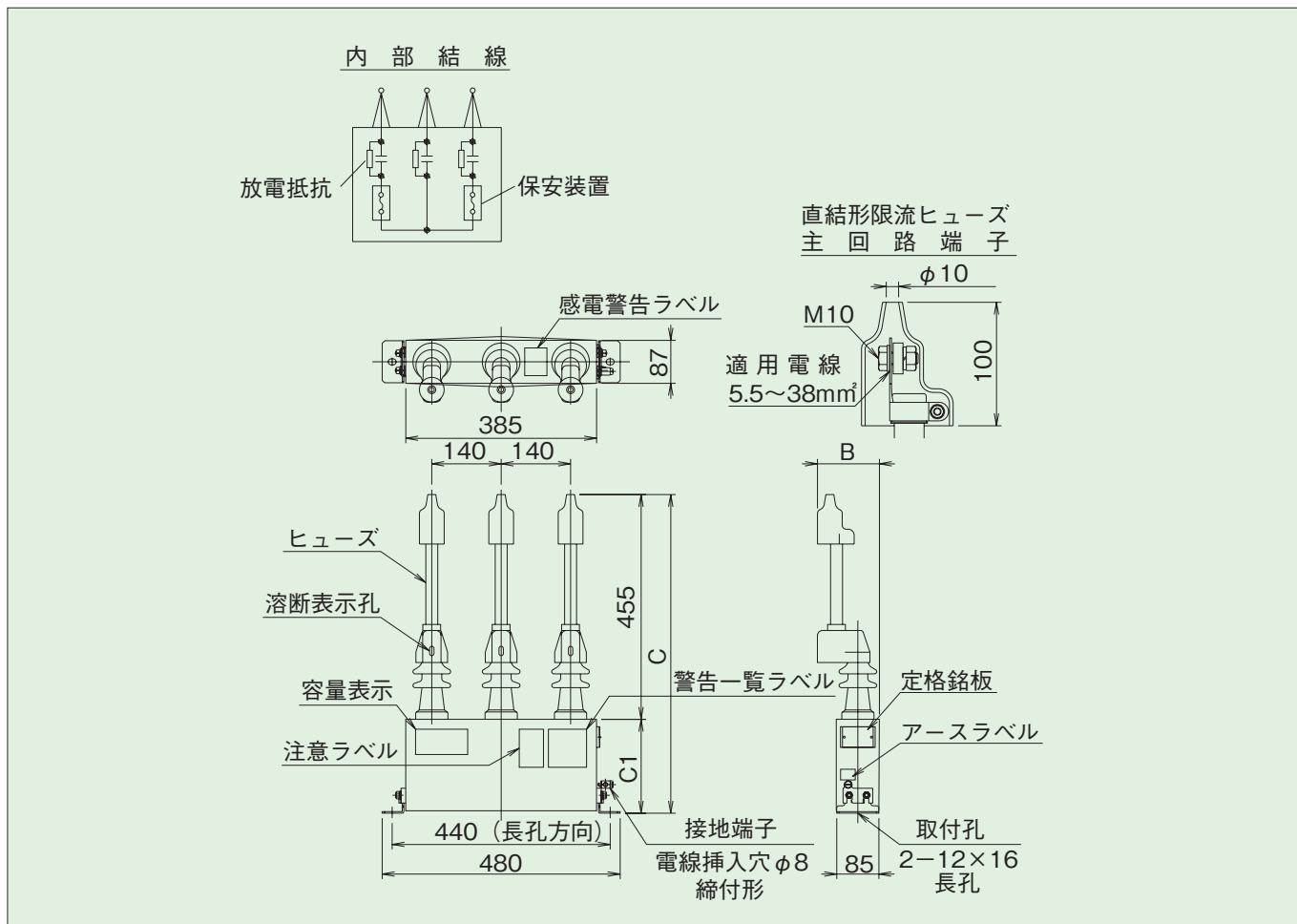
●特　長

（1）コンデンサ端子に直結形のため設置場所が小さくできます。
（2）万一事故が発生しても、ヒューズが溶断してコンデンサケースの破壊を防止します。
（3）進相小電流が遮断でき広域保護協調がとれます。

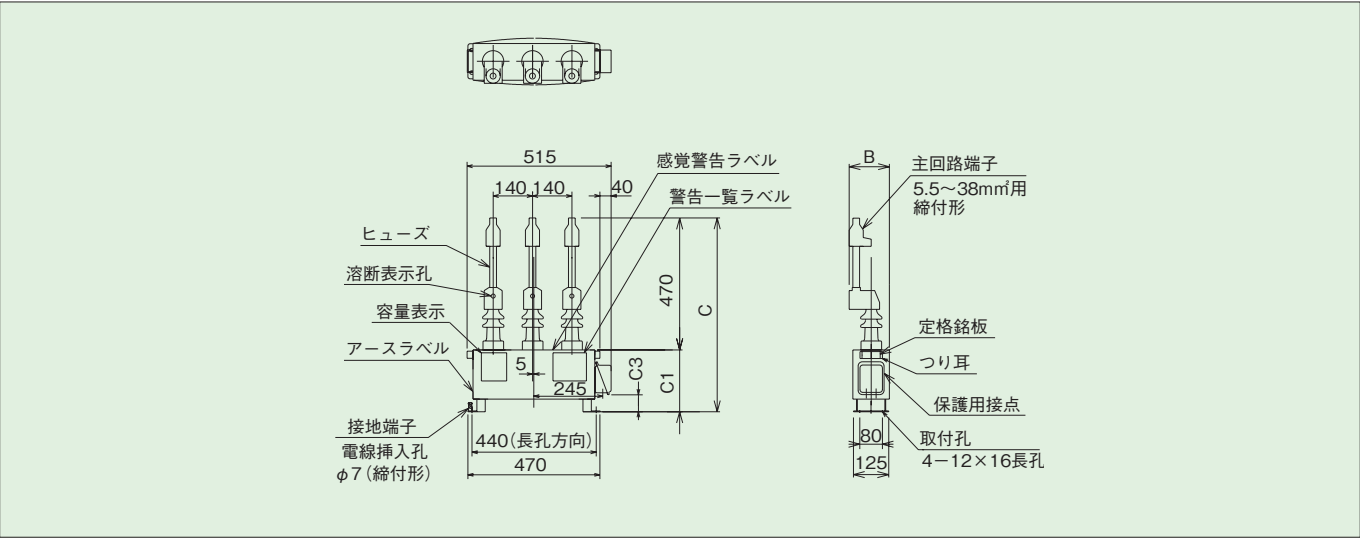
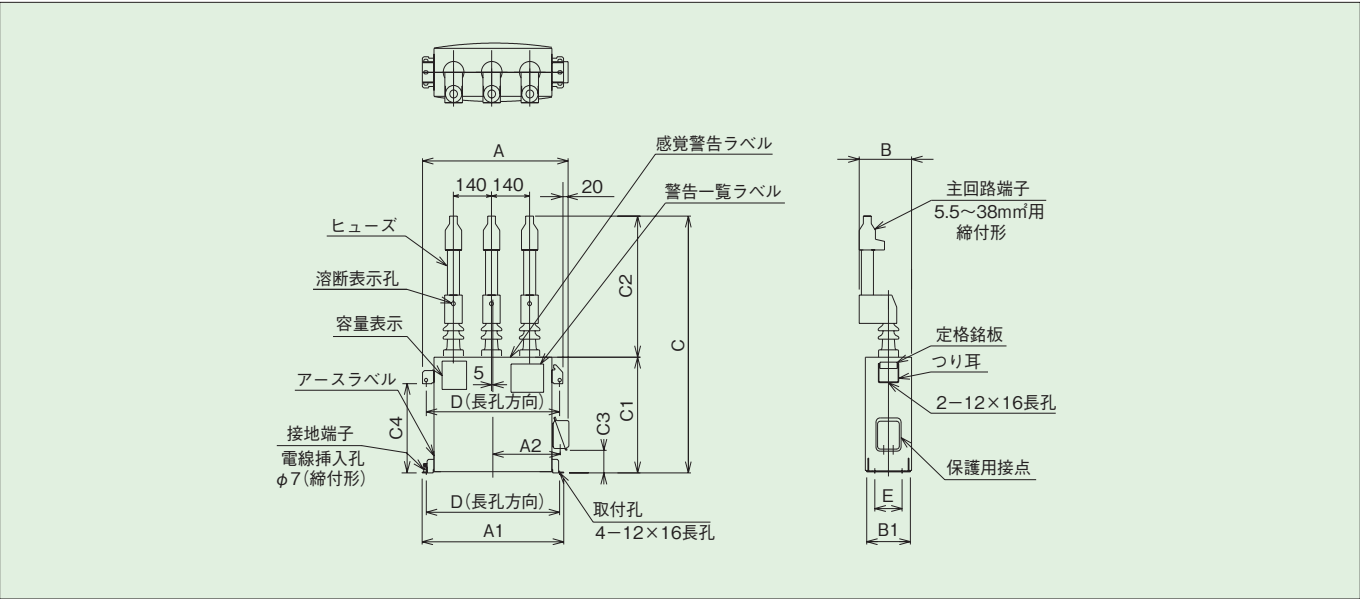
●定　格

形　式	CRTR-A6M1R または BRTR-A6N1R1
定格電圧（V）	7020
相数	三相
定格周波数（Hz）	50 または 60
定格容量（kvar）	10.6/12.8、16.0/19.1、21.3/25.5、26.6/31.9、31.9/38.3、53.2、79.8、106、160、213
放電抵抗	内蔵

注：L＝13%のコンデンサには適用しません。

■外形寸法図

第10図　10.6/12.8～31.9/38.3kvar

周波数（Hz）	外形図	定格容量（kvar）	各部の寸法（mm）		総質量（kg）
			C	C1	
50/60	第10図	10.6/12.8	605	150	11.5
		16.0/19.1	605	150	11.5
		21.3/25.5	605	150	11.5
		26.6/31.9	625	170	12.5
		31.9/38.3	645	190	12.5

■外形寸法図

第11図　53.2～106kvar

第12図　160、213kvar

周波数 (Hz)	外形図	定格容量 (kvar)	各部の寸法（mm）												総質量 (kg)
			A	A 1	A2	B	B1	C	C1	C 2	C3	C4	D	E	
50	第 11 図	53.2	—	—	—	140	—	696	225	—	60	—	—	—	19
		79.8	—	—	—	140	—	760	290	—	80	—	—	—	24
		106	—	—	—	140	—	805	335	—	80	—	—	—	27
	第 12 図	160	535	520	245	145	110	865	365	500	80	275	490	80	36
		213	535	520	245	165	160	865	365	500	80	275	490	100	44
60	第 11 図	53.2	—	—	—	140	—	696	225	—	60	—	—	—	18
		79.8	—	—	—	140	—	735	265	—	80	—	—	—	22
		106	—	—	—	140	—	775	305	—	80	—	—	—	25
	第 12 図	160	535	520	245	145	110	820	320	500	60	230	490	80	33
		213	535	520	245	165	160	820	320	500	60	230	490	100	40

（注）213kvar の碍子は、定格銘板側へ 10mm 偏心しています。

●直結形限流ヒューズ定格と仕様

第７表　直結形限流ヒューズ定格と仕様表

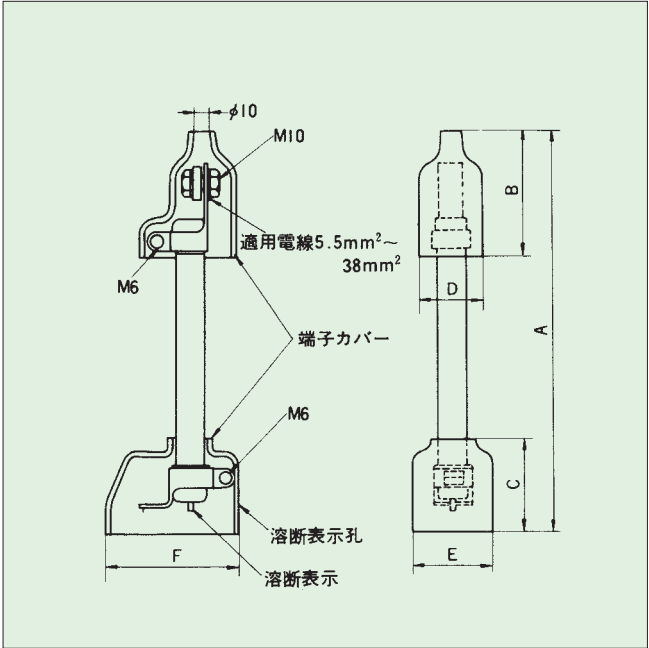
形　　式	QCC-1		
定格電圧(V)	7200		
定格電流(A)	G15 (C7)	G25 (C10)	G40 (C20)
定格周波数(Hz)	50/60		
遮断電流(kA)	40		
適用コンデンサ (kvar)	10.6/12.8 ～53.2	79.8、106	160、213
適合規格	JIS C 4604 JEC　201		

注1: 本ヒューズは6.6kV回路専用です。3.3kV回路には使用できません。
注2: ヒューズは別梱包となりますのでコンデンサ設置時に取り付けてください。
　　コンデンサ本体は標準のものです。
注3: 並列コンデンサが設置されている場合は本品を使用しないでください。
注4: 製造メーカー：エナジーサポート株式会社

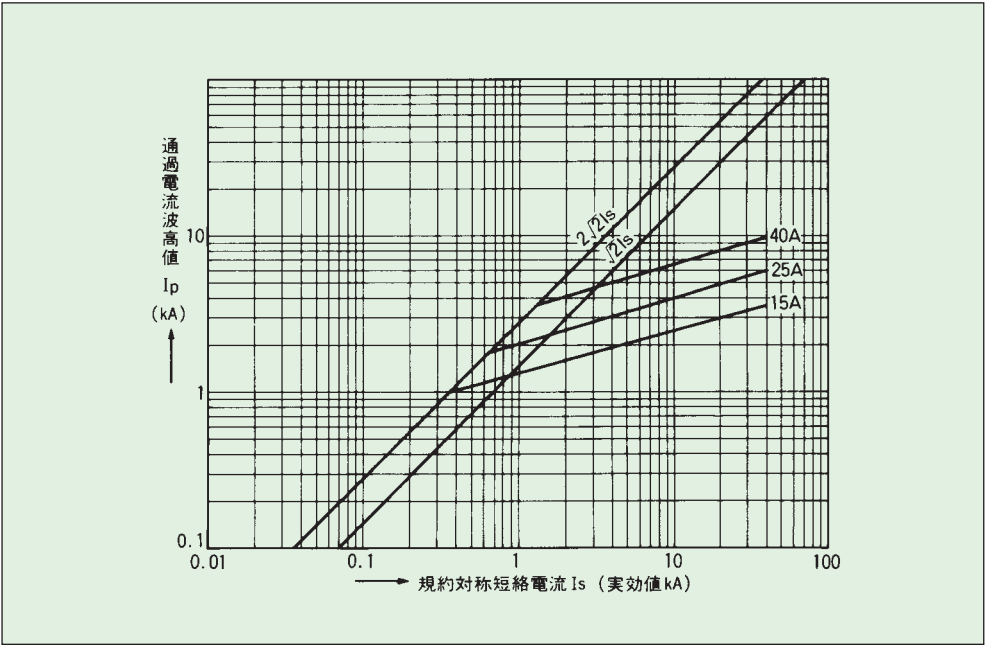
●直結形限流ヒューズ特性

第８表　直結形限流ヒューズの最大動作 I^2t およびワット損

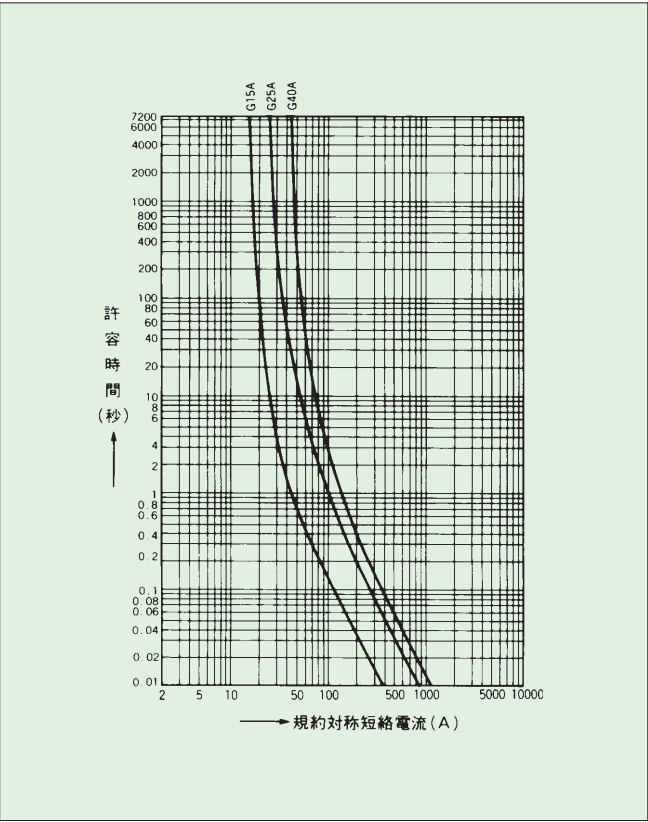
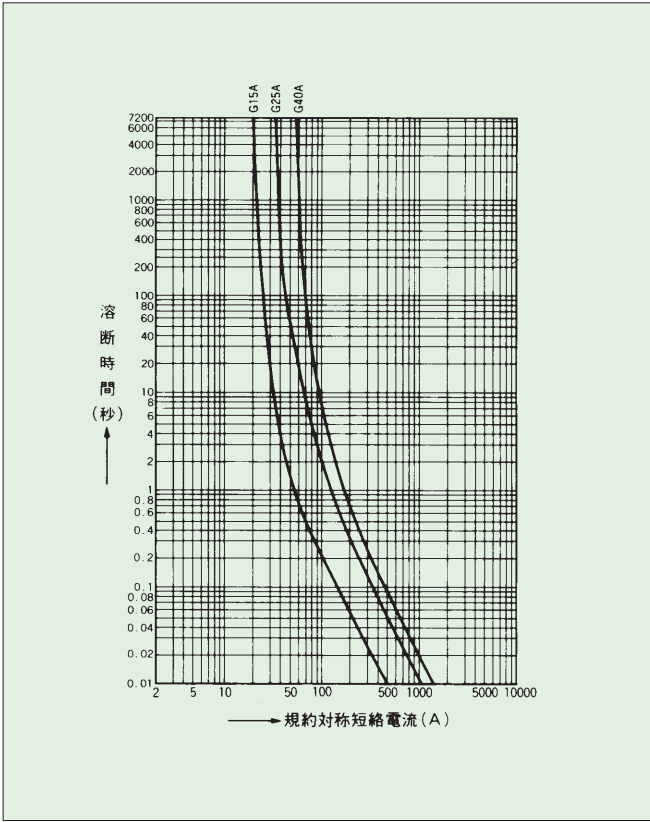
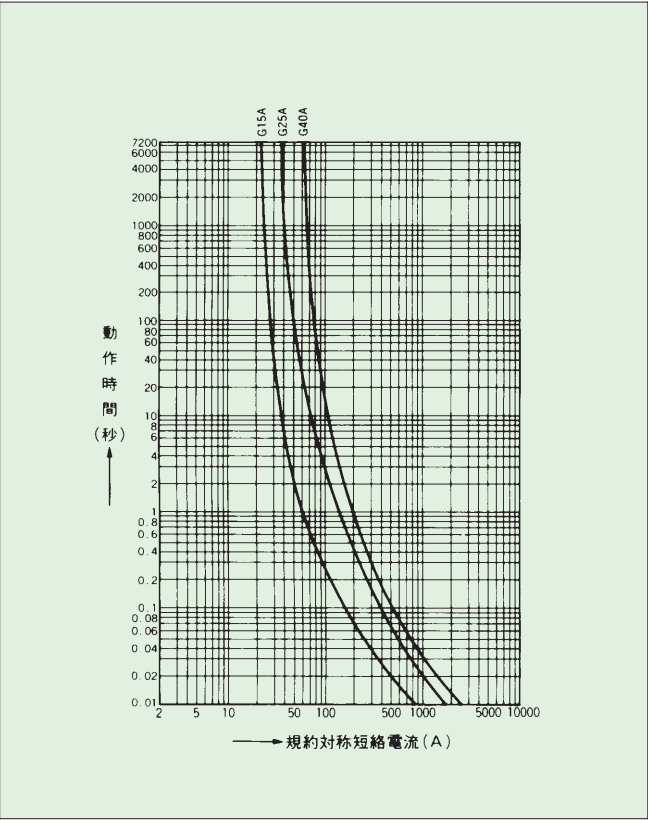
定格電流 (A)	最大動作 I^2t (A^2sec)	ワット損 (W)	
		50%通電	100%通電
G15	5.5×10^3	1.5	9.0
G25	39.0×10^3	2.5	20.0
G40	78.6×10^3	5.0	28.0

●直結形限流ヒューズ外形寸法図

定格電流 (A)	外形寸法 (mm)					
	A	B	C	D	E	F
G15	約325	100	77	50	64	106
G25						
G40	約380	120	100	60	62	138

第13図　直結形限流ヒューズ外形寸法

●直結形限流ヒューズ特性曲線

第14図　直結形限流ヒューズ限流特性

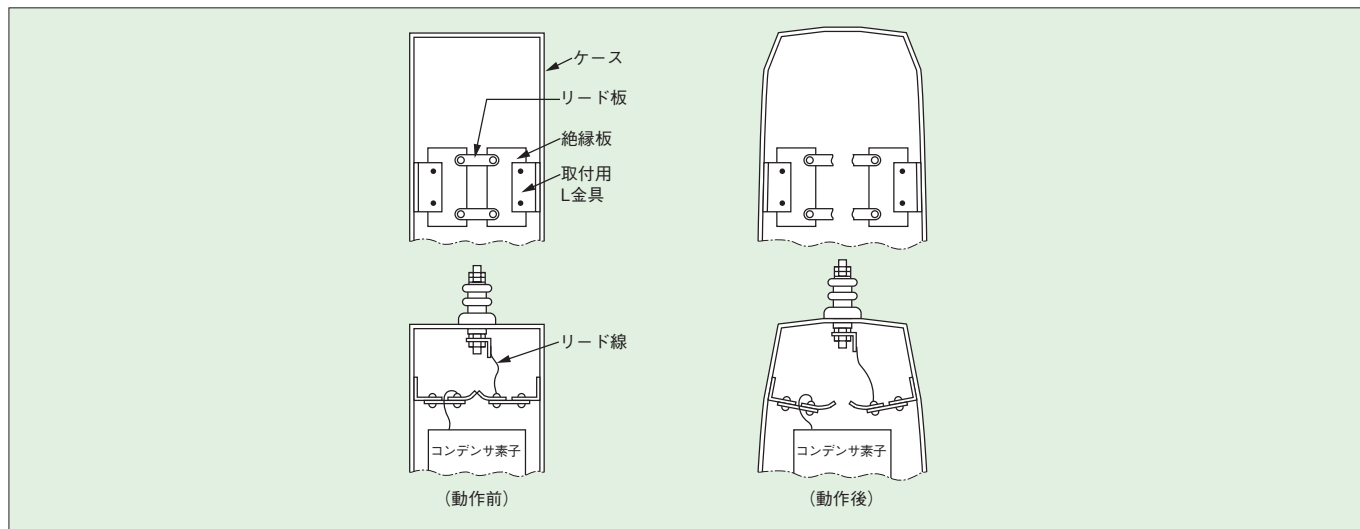
コンデンサの保護について

●直結形限流ヒューズ定格と仕様

第15−1図　許容時間―電流特性

第15−2図　溶断時間―電流特性

第15−3図　動作時間―電流特性

■保安装置

●保護の方法

保安装置は設備容量 50kvar 未満のコンデンサ本体に内蔵されています。万一内部で故障が発生しても、保安装置が作動し二次的事故を防止します。

保安装置は第 12 図に示すように被遮断導電部（リード板）は中性点側あるいは電源側に備え、コンデンサ内壁に取付けられています。内部故障で絶縁油が分解され、ガスが発生すると容器が異常膨張を起し、容器の変形により被遮断導電部が破断され、回路電流を遮断する構造となっています。

第16図　保安装置構造図

■内圧式保護用接点

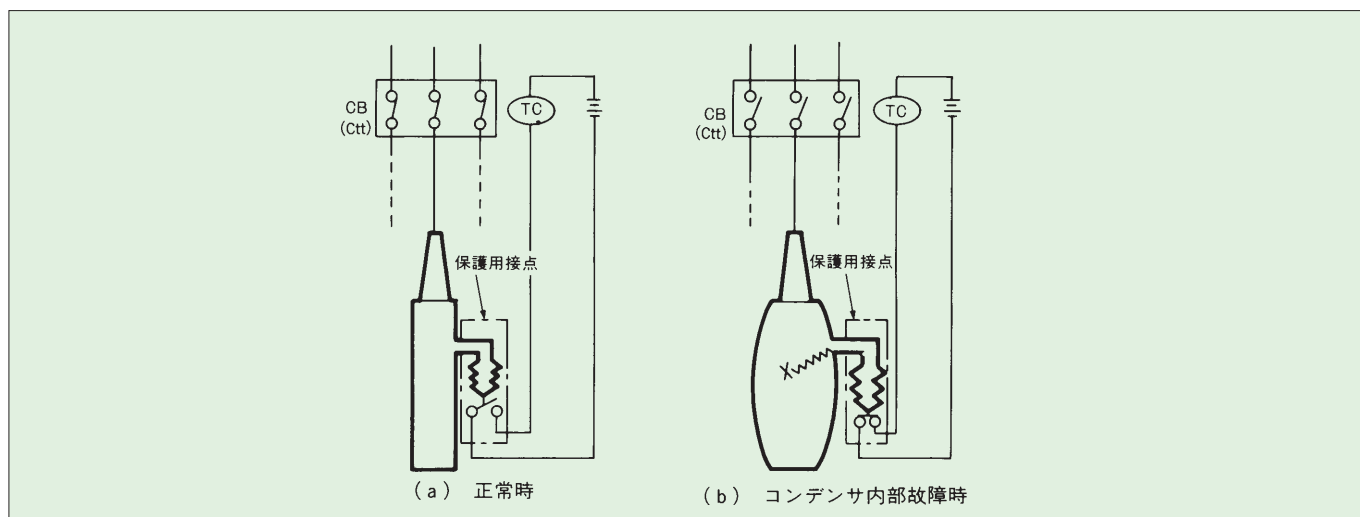
●保護の方法

内圧式保護用接点は、設備容量 50kvar 以上のコンデンサ本体に取付けられており、内圧をキャッチする圧力スイッチと、その動作を遮断器へ伝える接点より構成されています。

第 13 図に動作原理を示します。

コンデンサが正常な場合の (a) では圧力スイッチは動作しませんが、(b) のようにコンデンサ内部に故障が生じると内部絶縁油が分解ガス化することで、コンデンサ容器内の異常圧力上昇をきたし、保護用接点が動作します。

●保護用接点容量：

AC220V/DC110V 5A

第17図　内圧式保護用接点動作原理

コンデンサ設置の効果

東芝高圧進相コンデンサを設置すると次のような効果が生じます。

■電気料金が安くなります。

東芝進相コンデンサを設置し力率が改善されますと、送電・配電・変電設備における電力損失が低減します。このため下記のように毎月の基本料金が割引され、電気料金が安くなります。

●電気料金構成例

●経済効果計算例

契約電力：450kW
設置前の力率：83%
設置後の力率：100%

コンデンサ設置前の年間基本料金
450kW × 1,650円 ×（1.85—0.83）×12ヵ月＝ 9,088,200円

コンデンサ設置後の年間基本料金
450kW × 1,650円 ×（1.85—1.00）×12ヵ月＝ 7,573,500円

差　額＝ **1,514,700円**

＊基本料金単価は一例です。

■電力損失が低減します。

力率の改善により線路電流が小さくなるため、変圧器や線路における電力損失も減少し省エネルギーに役立ちます。

●線路損失の低減（三相回路 1 回線）

$$L=\frac{P^2}{V^2}\cdot R\cdot \ell\left(\frac{1}{\cos^2\theta_1}-\frac{1}{\cos^2\theta_2}\right)$$

●変圧器の損失（負荷損）低減

$$L=\left(\frac{100}{\eta}-1\right)K\cdot T\left(\frac{W}{T}\right)^2\left(1-\frac{\cos^2\theta_1}{\cos^2\theta_2}\right)\times 1000$$

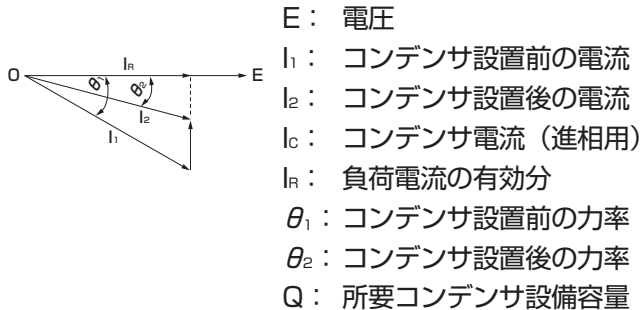
ただし、
L：コンデンサを取付け力率を $\cos\theta_1$ から $\cos\theta_2$ に改善したときに低減できる電力損失（W）
P：電力（W）
V：線路（線間）電圧（V）
R：線路 1 条の抵抗（Ω/m）
$\cos\theta_1$：改善前力率
$\cos\theta_2$：改善後力率
ℓ：線路長さ（m）
η：変圧器の効率（%）…（通常は 98%程度）
K：変圧器全負荷時の全損失に対する銅損の比率（通常 2/3 ～ 6/7）
T：変圧器定格容量（kVA）
W：変圧器運転容量（kVA）
を表わします。

■電圧降下が減少します。

電圧降下が減少し、電圧が安定しますので負荷の生産能率が向上し製品品質の安定に役立ちます。

コンデンサ設置容量の選定法

負荷力率を$\cos\theta_1$より$\cos\theta_2$まで改善するに要するコンデンサの設備容量は次のように算出します。

E： 電圧
I_1： コンデンサ設置前の電流
I_2： コンデンサ設置後の電流
I_C： コンデンサ電流（進相用）
I_R： 負荷電流の有効分
θ_1： コンデンサ設置前の力率
θ_2： コンデンサ設置後の力率
Q： 所要コンデンサ設備容量

$$Q = E \cdot I_C = E \cdot I_R(\tan\theta_1 - \tan\theta_2)$$

$$= E \cdot I_R\left(\sqrt{\frac{1}{\cos^2\theta_1}-1}-\sqrt{\frac{1}{\cos^2\theta_2}-1}\right) \cdots (1)$$

（計算例）

負荷力率$\cos\theta_1$＝0.7、容量$E \cdot I_R$＝100kWの負荷を力率$\cos\theta_2$＝0.95に改善するのに要するコンデンサ設備容量Q（kvar）は

$$Q = 100\times\left(\sqrt{\frac{1}{0.7^2}-1}-\sqrt{\frac{1}{0.95^2}-1}\right)$$

$$= 100\times0.69$$

$$= 69(\mathrm{kvar})$$

となります

算出を簡略化するために（1）式で

$$\sqrt{\frac{1}{\cos^2\theta_1}-1}-\sqrt{\frac{1}{\cos^2\theta_2}-1} = \delta$$

とおき、$\cos\theta_1$、$\cos\theta_2$に対するδの値を下表に示します。

コンデンサ設備容量算出表

改善前の力率＝$\cos\theta_1$ ＼ 改善後の力率＝$\cos\theta_2$	1.0	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.9	0.85	0.8	0.75	0.7	0.65	0.6
0.4	2.29	2.15	2.09	2.04	2.00	1.96	1.93	1.90	1.87	1.84	1.81	1.67	1.54	1.41	1.27	1.12	0.96
0.45	1.99	1.84	1.78	1.73	1.69	1.66	1.62	1.59	1.56	1.53	1.50	1.37	1.24	1.10	0.97	0.82	0.65
0.5	1.73	1.59	1.53	1.48	1.44	1.40	1.37	1.34	1.31	1.28	1.25	1.11	0.98	0.85	0.71	0.56	0.40
0.55	1.52	1.38	1.32	1.27	1.23	1.19	1.16	1.12	1.09	1.06	1.04	0.90	0.77	0.64	0.50	0.35	0.19
0.6	1.33	1.19	1.13	1.08	1.04	1.00	0.97	0.94	0.91	0.88	0.85	0.71	0.58	0.45	0.31	0.16	
0.65	1.17	1.03	0.97	0.92	0.88	0.84	0.81	0.77	0.74	0.71	0.69	0.55	0.42	0.29	0.15		
0.7	1.02	0.88	0.82	0.77	0.73	0.69	0.66	0.63	0.59	0.56	0.54	0.40	0.27	0.14			
0.75	0.88	0.74	0.68	0.63	0.59	0.55	0.52	0.49	0.46	0.43	0.40	0.26	0.13				
0.8	0.75	0.61	0.55	0.50	0.46	0.42	0.39	0.36	0.32	0.29	0.27	0.13					
0.85	0.62	0.48	0.42	0.37	0.33	0.29	0.26	0.23	0.19	0.16	0.14						
0.9	0.48	0.34	0.28	0.23	0.19	0.16	0.12	0.089	0.058	0.028							
0.91	0.46	0.31	0.25	0.21	0.16	0.13	0.093	0.061	0.030								
0.92	0.43	0.28	0.22	0.18	0.13	0.097	0.063	0.031									
0.93	0.40	0.25	0.19	0.14	0.10	0.066	0.032										
0.94	0.36	0.22	0.16	0.11	0.071	0.034											
0.95	0.33	0.19	0.13	0.078	0.037												
0.96	0.29	0.15	0.089	0.041													
0.97	0.25	0.11	0.048														
0.98	0.20	0.06															
0.99	0.14																

用例　（1）負荷 100kW
改善前の力率$\cos\theta_1$=0.7
$\cos\theta_2$=0.95に改善するには
δ=0.69
コンデンサ100×0.69=69kvar
（2）負荷kVAの場合
kW=kVA×$\cos\theta_1$よりkWを算出し
用例（1）によって求めます。

コンデンサ用直列リアクトルの使用目的／特長／形式説明／仕様・性能

1. 使用目的

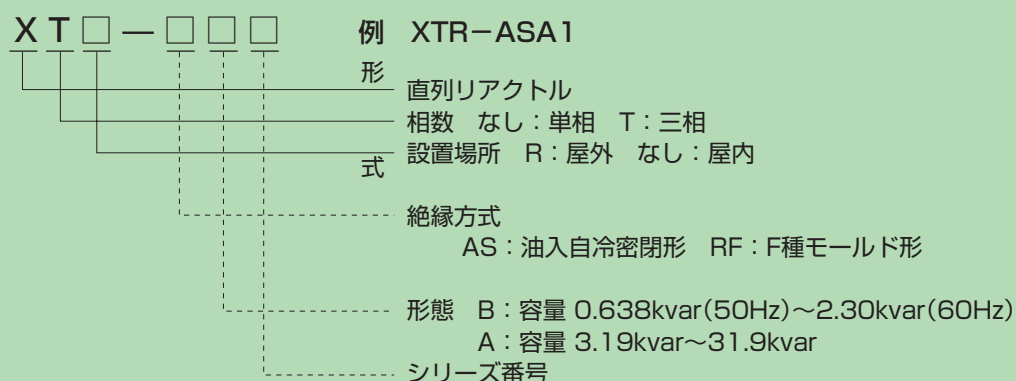
直列リアクトルはコンデンサ回路に直列に挿入して

(1) 変圧器の磁気飽和、整流器、溶接機、電気炉負荷に起因する電圧波形歪の改善
(2) コンデンサ投入時の突入電流の抑制
(3) コンデンサへの高調波流入防止
(4) 遮断時の再点弧現象の防止

等の機能を果します。特にコンデンサを並列設置して個々に開閉される場合には投入時に通電中の他のコンデンサから流入される突入電流を抑制するために直列リアクトルを挿入してください。直列リアクトルの容量はコンデンサ容量の6%を標準としています。

2. 油入直列リアクトルの特長

小形軽量	角形タンクにより小型で質量も小さくなっています。
騒音が低い	騒音は定格周波数、定格電圧印加時で45dBA程度となります。
高信頼性	カバーパッキンの気密構造改良により、気密に対する信頼性が、一段と向上しました。
使い易さの向上	温度警報接点を標準付属しました。

3. 形式説明

4. 仕様・性能

直列リアクトルの仕様と性能

<table>
<tr><th colspan="3">機　種</th><th colspan="2">油　入</th><th colspan="2">モールド</th></tr>
<tr><td colspan="3">設置場所</td><td colspan="2">屋内、屋外兼用
標高1,000m以下</td><td colspan="2">屋内用(相対湿度85%以下)
標高1,000m以下</td></tr>
<tr><td colspan="3">規　格</td><td colspan="4">JIS C 4902−2: 2010</td></tr>
<tr><td colspan="3">使用周囲温度</td><td colspan="2">−20～+40℃(−20/A)
(24時間平均 35℃以下、1年間平均
25℃以内</td><td colspan="2">−20～+50℃(−20/B)
(24時間平均 24℃以下、1年間平均
35℃以下)</td></tr>
<tr><td rowspan="9">性能</td><td colspan="2">容量許容差</td><td colspan="4">−5～+10%</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">最大許容電流</td><td>許容電流種別</td><td colspan="2">I</td><td>II</td></tr>
<tr><td>最大許容電流(定格電流比)</td><td colspan="2">120%</td><td>130%</td></tr>
<tr><td>第5調波含有率(基本波電流率)</td><td colspan="2">35%</td><td>55%</td></tr>
<tr><td colspan="4">●許容電流種別Iは、主に特別高圧受電設備に適用し、許容電流種別IIは、主に高圧配電系統に直接接続されるコンデン設備に適用する。
●上記の最大許容電流を超過する恐れのある場合は、次のリアクトルの適用を検討する。
●L=13%で第5調波　35%のリアクトル
●L=6%で第5調波　70%のリアクトル</td></tr>
<tr><td colspan="2">最大瞬時許容電流</td><td colspan="4">定格電流の25倍で2秒間</td></tr>
<tr><td colspan="2">温度上昇</td><td colspan="2">巻線及び油55℃以下(A種)</td><td colspan="2">巻線　85℃以下(F種)</td></tr>
<tr><td colspan="2">絶縁強度</td><td colspan="4">●6kVの場合　22/60kV
●3kVの場合　16/45kV</td></tr>
<tr><td colspan="2">リアクタンス</td><td colspan="4">許容電流種別Iは定格電流の150%、許容電流種別IIは170%の電流を通じたとき、定格リアクタンスの95%以上</td></tr>
<tr><td colspan="2">温度警報接点</td><td>接点構成</td><td colspan="4">1a</td></tr>
</table>

定格／仕様・性能／外形寸法図

1. 新JIS規格対応油入直列リアクトル(L＝6%仕様、許容電流種別Ⅱ)

■定格・仕様一覧

形式	XTR	温度種別	－20／A
	ASA1, ASB1	塗装色	マンセル記号 5Y7/1
相数	3	冷却方式	油入自冷
定格周波数	50Hz または 60Hz	設置場所	屋内・屋外兼用
定格容量	0.638 ～ 31.9kvar	警報装置	温度警報接点
絶縁強度	22/60kV（6.6kV 回路）　16/45kV（3.3kV 回路）	準拠規格	JIS C 4902-2:2010
定格電圧	243V（6.6kV 回路用） 122V（3.3kV 回路用）		
絶縁油	鉱油（JIS C 2320 1 種 2 号）		

■定　格（7020V 用）

コンデンサ設備容量 (kvar)	リアクトル定格容量 (kvar)	外径図	周波数	寸法 (mm) X	Y	Z	ZH	E	F	XS	YS	油量	総質量	リブ式放熱器
10	0.638	図1	50	530	370	695	695	130	130	300	300	36	90	なし
15	0.957			530	370	695	695	130	130	300	300	36	90	
20	1.28			530	370	695	695	130	130	300	300	36	95	
25	1.60			530	370	695	695	130	130	300	300	36	95	
30	1.91			530	370	695	695	130	130	300	300	36	95	
50	3.19	図2		530	340	800	800	150	150	470	200	40	120	
75	4.79			630	340	880	880	150	150	570	200	60	150	
100	6.38			630	340	880	880	150	150	570	200	60	180	
150	9.57	図4		630	480	880	880	150	150	570	200	60	190	あり
200	12.8			630	480	880	880	150	150	570	200	60	210	
250	16.0			630	480	880	880	150	150	570	200	60	230	
300	19.1	図3		630	500	1020	1020	150	150	570	200	70	260	
400	25.5	図4		730	720	1090	1090	150	150	670	200	140	370	
500	31.9			730	720	1090	1090	150	150	670	200	130	380	
12	0.766	図1	60	530	370	695	695	150	150	300	300	36	90	なし
18	1.15			530	370	695	695	150	150	300	300	36	90	
24	1.53			530	370	695	695	150	150	300	300	36	95	
30	1.91			530	370	695	695	150	150	300	300	36	95	
36	2.30			530	370	695	695	150	150	300	300	36	95	
50	3.19	図2		530	340	800	800	150	150	470	200	45	110	
75	4.79			630	340	880	880	150	150	570	200	60	140	
100	6.38			630	340	880	880	150	150	570	200	60	170	
150	9.57	図4		630	480	880	880	150	150	570	200	65	180	あり
200	12.8			630	480	880	880	150	150	570	200	65	200	
250	16.0			630	480	880	880	150	150	570	200	65	220	
300	19.1	図3		630	500	1020	1020	150	150	570	200	75	250	
400	25.5	図4		730	720	1090	1090	150	150	670	200	140	360	
500	31.9			730	720	1090	1090	150	150	670	200	130	370	

注：3510V用は7020V用と同一寸法です。

■外形寸法図

2. 新JIS規格対応油入直列リアクトル（L＝13%仕様、許容電流種別 I ）

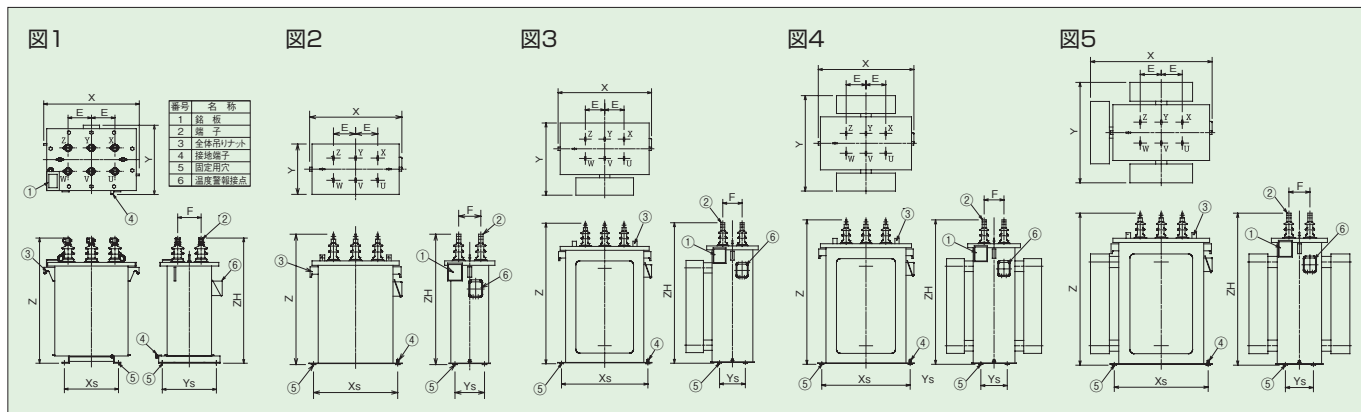
■定格・仕様一覧

形式	XTR	温度種別	−20／A
	ASA1, ASB1	塗装色	マンセル記号 5Y7/1
相数	3	冷却方式	油入自冷
定格周波数	50Hz または 60Hz	設置場所	屋内・屋外兼用
定格容量	1.49 ～ 74.7kvar	警報装置	温度警報接点
絶縁強度	22/60kV（6.6kV 回路）　16/45kV（3.3kV 回路）	準拠規格	JIS C 4902-2:2010
定格電圧	569V（6.6kV 回路用） 285V（3.3kV 回路用）		
絶縁油	鉱油（JIS C 2320 1 種 2 号）		

■定　格（7590V 用）

コンデンサ設備容量 (kvar)	リアクトル定格容量 (kvar)	外径図	周波数	寸法 (mm) X	Y	Z	ZH	E	F	XS	YS	油量	総質量	リブ式放熱器
10	1.49	図1	50	530	370	695	695	130	130	300	300	35	95	なし
15	2.24			530	370	695	695	130	130	300	300	35	95	
20	2.99			530	370	695	695	130	130	300	300	35	100	
25	3.74			630	375	745	745	140	140	300	300	46	115	
30	4.48			630	375	745	745	140	140	300	300	46	115	
50	7.47	図2		530	340	800	800	150	150	470	200	40	120	
75	11.2			530	340	800	800	150	150	470	200	40	130	
100	14.9	図3		630	480	880	880	150	150	570	200	60	190	あり
150	22.4			630	480	880	880	150	150	570	200	60	220	
200	29.9	図4		630	500	880	880	150	150	570	200	70	260	
250	37.4			630	500	880	880	150	150	570	200	70	280	
300	44.8	図3		730	720	1020	1020	150	150	670	200	130	400	
400	59.8			730	720	1020	1020	150	150	670	200	120	420	
500	74.7	図5		870	720	1090	1090	150	150	670	200	120	490	
12	1.79	図1	60	530	370	695	695	130	130	300	300	35	95	なし
18	2.69			530	370	695	695	130	130	300	300	35	95	
24	3.59			630	375	745	745	140	140	300	300	47	110	
30	4.48			630	375	745	745	140	140	300	300	47	115	
36	5.38			630	375	745	745	140	140	300	300	47	115	
50	7.47	図2		530	340	800	800	150	150	470	200	40	120	
75	11.2			530	340	800	800	150	150	470	200	40	130	
100	14.9	図3		630	480	880	880	150	150	570	200	60	190	あり
150	22.4			630	480	880	880	150	150	570	200	60	210	
200	29.9	図4		630	500	880	880	150	150	570	200	80	260	
250	37.4			630	500	880	880	150	150	570	200	70	280	
300	44.8	図3		730	720	1020	1020	150	150	670	200	130	360	
400	59.8			730	720	1020	1020	150	150	670	200	130	410	
500	74.7	図5		870	720	1090	1090	150	150	670	200	120	480	

注:3790V用は設備容量によって寸法が異なりますので、お問い合わせください。

■外形寸法図

3. 新JIS規格対応モールド直列リアクトル(L=6%仕様、許容電流種別Ⅱ)

■定格・仕様一覧

形	XT		温　度　種　別	－20／B
式	RFA1, RFB1		冷　却　方　式	モールド自冷
相　　　数	3		設　置　場　所	屋内専用
定 格 周 波 数	50Hz または 60Hz		警　報　装　置	温度警報接点
定　格　容　量	0.638 ～ 31.9kvar		準　拠　規　格	JIS C 4902-2:2010
絶　縁　強　度	22/60kV（6.6kV 回路）	16/45kV（3.3kV 回路）		
定　格　電　圧	243V（6.6kV 回路用） 122V（3.3kV 回路用）			

■定　格

コンデンサ設備容量(kvar)	リアクトル定格容量(kvar)	外形図	周波数	寸　法 (mm)							総質量
				X	Y	Z	ZH	E	XS	YS	
10	0.638	図1	50	395	245	330	150	135	220	115	50
15	0.957			395	245	330	150	135	220	115	50
20	1.28			395	245	330	150	135	220	115	50
25	1.60			395	245	330	150	135	220	115	50
30	1.91			395	245	330	150	135	220	115	50
50	3.19	図2		475	260	325	165	160	160	101	60
75	4.79			505	270	355	175	170	170	112	80
100	6.38			535	280	410	195	180	180	121	110
150	9.57			565	290	430	215	190	190	126	130
200	12.8			580	295	500	225	195	195	131	160
250	16.0			595	310	525	265	200	200	136	180
300	19.1			670	335	530	265	225	225	151	230
400	25.5			715	335	615	315	240	240	171	310
500	31.9			770	375	715	320	260	260	160	380
12	0.766	図1	60	395	245	330	150	135	220	115	50
18	1.15			395	245	330	150	135	220	115	50
24	1.53			395	245	330	150	135	220	115	50
30	1.91			395	245	330	150	135	220	115	50
36	2.30			395	245	330	150	135	220	115	50
50	3.19	図2		475	260	325	165	160	160	101	60
75	4.79			505	270	355	175	170	170	112	80
100	6.38			535	280	410	195	180	180	121	110
150	9.57			565	290	430	215	190	190	126	130
200	12.8			580	295	500	225	195	195	131	160
250	16.0			595	310	525	265	200	200	136	180
300	19.1			670	335	530	265	225	225	151	230
400	25.5			715	335	615	315	240	240	171	310
500	31.9			770	375	715	320	260	260	160	380

注:3510V用は7020V用と同一寸法です。

■外形寸法図

4. 新JIS規格対応モールド直列リアクトル(L＝13%仕様、許容電流種別Ⅰ)

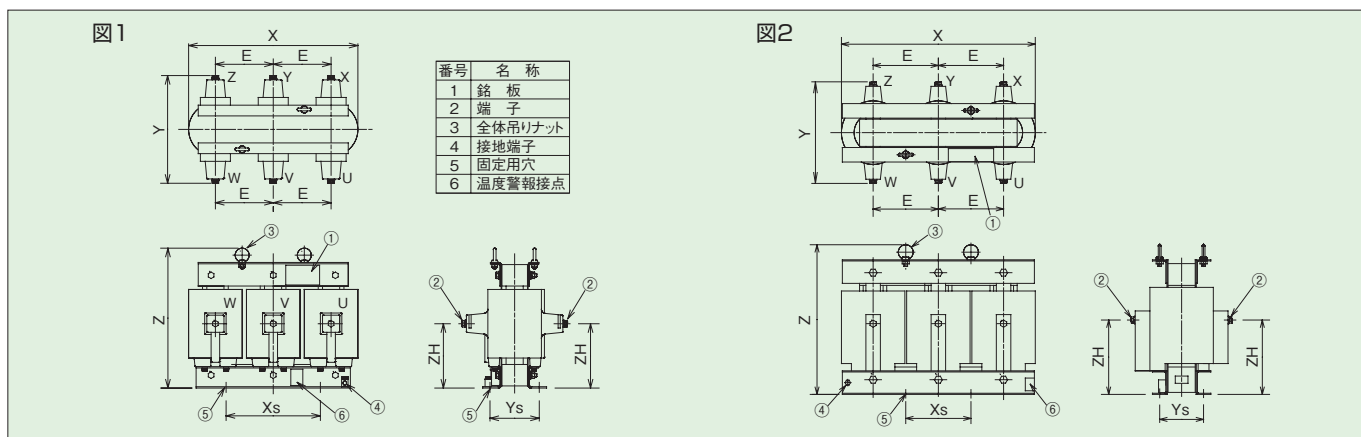
■定格・仕様一覧

形	XT		温度種別	－20／B
式	RFA1, RFB1		冷却方式	モールド自冷
相数	3		設置場所	屋内専用
定格周波数	50Hz または 60Hz		警報装置	温度警報接点
定格容量	1.49 ～ 74.7kvar		準拠規格	JIS C 4902-2:2010
絶縁強度	22/60kV（6.6kV 回路）	16/45kV（3.3kV 回路）		
定格電圧	569V（6.6kV 回路用） 285V（3.3kV 回路用）			

■定　格

コンデンサ設備容量(kvar)	リアクトル定格容量(kvar)	外形図	周波数	寸法(mm) X	Y	Z	ZH	E	XS	YS	総質量
10	1.49	図1	50	395	245	330	150	135	220	115	50
15	2.24			395	245	330	150	135	220	115	50
20	2.99			395	245	330	150	135	220	115	50
25	3.74			420	250	350	160	145	220	115	56
30	4.48			420	250	350	160	145	220	115	56
50	7.47	図2		505	270	405	175	170	170	112	85
75	11.2			535	280	425	195	180	180	121	110
100	14.9			565	290	445	215	190	190	126	130
150	22.4			580	295	545	225	195	195	131	170
200	29.9			670	355	555	265	225	225	151	250
250	37.4			715	355	635	315	240	240	154	290
300	44.8			715	355	650	315	240	240	171	330
400	59.8			770	375	730	320	260	260	160	420
500	74.7			770	375	765	320	260	260	176	480
12	1.79	図1	60	395	245	330	150	135	220	115	50
18	2.69			395	245	330	150	135	220	115	50
24	3.59			395	245	330	150	135	220	115	50
30	4.48			420	250	350	160	145	220	115	56
36	5.38			420	250	350	160	145	220	115	56
50	7.47	図2		505	270	405	175	170	170	112	85
75	11.2			535	280	425	195	180	180	121	110
100	14.9			565	290	445	215	190	190	126	130
150	22.4			580	295	545	225	195	195	131	170
200	29.9			670	355	555	265	225	225	151	250
250	37.4			715	355	635	315	240	240	154	290
300	44.8			715	355	650	315	240	240	171	330
400	59.8			770	375	730	320	260	260	160	420
500	74.7			770	375	765	320	260	260	176	480

注:3790V用は7590V用と同一寸法です。

■外形寸法図

ご注文のまえに

●本カタログのコンデンサ及び直列リアクトルは、以下に示す標準使用状態のもとで運転され適切な保守点検が行われることが必要です。
●ご注文の前に周波数、電圧、容量など定格事項の確認のほか、これら使用状態に関しても調査しコンデンサ、直列リアクトルが標準使用状態のもとで運転されることをご確認願います。

■標準使用状態

標準使用状態	
周　囲　温　度	最高周囲温度：50℃（日間平均 45℃以下、年間平均 35℃以下） 最低周囲温度：－20℃ [但し、油入直列リアクトルの最高周囲温度は 40℃（日間平均 35℃以下、年平均 25℃以下)]
相　対　湿　度	85%以下（屋内使用時の相対湿度）
標　　　　高	1,000 m以下
そ　の　他	●換気、通風が十分な場所であること。 屋外で太陽直射を受ける場合は通風の悪い場所は避け、特にキュービクルで太陽直射を受けるものは、換気が十分な構造にしてください。 ●浸水、冠水の恐れがないこと。 ●過度な塵埃、腐食性のガス（溶剤も含む）、塩害がないこと。 ●異常な振動、衝撃が外部から加わらないこと。 ●換気、絶縁および保守点検に支障がないような機器間隔が確保できること。 ●コンデンサ、リアクトルの重量に対して十分耐えうる基礎強度、周囲条件であること。 ●熱源や高温物体からの熱反射を受ける場所では、十分な遮へい板を施してあること。 ●空気などが淀まないように換気が配慮されていること。

最高許容電圧、最大許容電流は P3、P19 の機種別仕様･性能欄をご参照下さい。

コンデンサ設置上のご注意

⚠ 注　　意

●**開閉について**

コンデンサの開閉には必ず進相電流開閉機能を持った開閉器（遮断器）をご使用ください。不適切な開閉器を使用すると、再点弧による過電圧のためコンデンサを故障させ、系統機器も損傷させる恐れがあります。

●**過電流とその対策**

（1）母線の短絡容量が大きい系統や並列コンデンサが設置されている場合は、必ず直列リアクトルを付けてください。
コンデンサに直列リアクトルが付いていないと、コンデンサ投入時に突入電流過大のため、CT二次回路で閃絡する恐れがあります。

（2）同一設備内に直列リアクトル付きのコンデンサと直列リアクトル無しのコンデンサを混在させたり異なるリアクトル比率のコンデンサ設備を混在させたりしないで下さい。
混在すると高調波電流が共振拡大して直列リアクトルが焼損する恐れがあります。

●**コンデンサの保護について**

（1）コンデンサの保護には必ず高圧限流ヒューズをご使用ください。
使用しないとコンデンサ内部で絶縁破壊が生じた場合、コンデンサケースが破裂する恐れがあります。
（ヒューズ選定については10ページをご参照ください。）

（2）設備容量50kvar以上のコンデンサに備え付けられる内圧式保護用接点は、遮断器や開閉器の引外し回路に接続し、接点の動作により主回路が遮断されるようにしてご使用ください。
使用しないとコンデンサ内部で絶縁破壊が生じた場合、コンデンサケースが破裂する恐れがあります。

●**据付上のご注意**

（1）設置は垂直にしてください。
（2）2 台以上のコンデンサを並べて設置する場合、コンデンサ間隔を 100mm 以上としてください。
（3）変圧器またはリアクトル付近にコンデンサを設置する場合、コンデンサとの間隔を 200mm 以上としてください。
（4）固定用ボルトは付属しておりませんのでお客様でご用意願います。
（5）電線の太さは内線規定により下表のように決められています。ご採用の容量に合わせ配線材をご使用ください。

コンデンサ回路の電線選定表

回　路　電　圧		最　小　電　線　太　さ	
7020 V	3510 V	がいし引き配線	ケーブル配線
コンデンサ設備容量（kvar）			
200 以下	100 以下	5.5mm^2	8mm^2
300 以下	150 以下	5.5mm^2	8mm^2
400 以下	200 以下	5.5mm^2	14mm^2
500 以下	250 以下	8mm^2	14mm^2
750 以下	375 以下	14mm^2	38mm^2

備考 1.　電線の最小太さは、コンデンサの最大使用電流から算出したものである。
　　 2.　電線の太さは、銅電線使用の場合について示してある。

警告表示ラベル

■コンデンサケースの膨らみについて

当社コンデンサは温度変化による絶縁油の膨張･収縮をケース側板の撓みによって調整する設計となっています。またケース内部はガス室がなく油のみの全密閉容器になっているため絶縁油の膨張･収縮量は直接ケースの撓みの大きさとなって現れます。コンデンサは低温時への対応や耐絶縁破壊電圧観点から、ケース側板が工場完成時に多少内圧を上げ膨れています。

コンデンサの正常最大膨らみ値

容量 kvar	10.6/12.8～31.9/38.3	53.2	79.8、106	160～532
膨らみ（片側）mm	8	20	25	30

注：L＝6%の場合。

■本体の警告表示ラベルについて

警　告

●感電の恐れがあります。
●充電部に近づいたり触れたりしないでください。
●また点検、故障の際は、コンデンサを電源から開放し5分間経過してから、必ず検電器で放電を確認後、主回路端子を接地短絡してください。

東芝高圧進相コンデンサでは以下のような警告表示ラベルをコンデンサ本体に貼り付けています。
同様な内容が付属の取扱説明書にも記載してありますので、作業の前によくお読みください。

⚠ 警告

感電のおそれあり
モールドコイル表面
および充電露出部に
触れるな

⚠ 警　告

●感電、けが、火災のおそれあり。
●充電部に触れるな。近づくな！
●点検時、故障時は、
①電源から開放し、５分間は、触れないこと。
②必ず検電器で放電を確認後、主回路端子を接地短絡すること。
●アースは、第一種接地工事を実施すること。
●適切な保護装置を設けること。

⚠ 警　告

●感電、けが、火災のおそれあり。
●据付、運転、保守点検前に必ず、取扱説明書をよく読みその指示に従うこと。
●ケース変形等、以上を発見した場合は、直ちに回路より開放すること。
●保安装置、保護接点ヒューズ等が動作した場合は、再投入禁止。
●充電中は注水禁止。

（補足説明）：【ご注意】

●碍子は、絶対に持たないこと。
●所定の端子金具と電線を確実に接続のこと。
●右記の内容は、必ずご使用前に確認のこと。

①据付方法
②使用条件
③端子締め付けトルク
④保守点検方法
⑤使用中止条件

製品保証について

■無償保証期間

本製品の保証期間は、販売から 18 ヶ月または指定場所でのご納入後 12 ヶ月のいずれか短い期間とさせていただきます。

■保証範囲

上記保証期間中に、弊社の責に帰すべき事由によって故障、あるいは保守運転上の不都合を生じた場合には、弊社の選択により、該当機器・部品の修理、または交換品の供給をいたします。前項保証は該当製品単体直接かつ現実に発生した損害の補償に限り、該当製品の契約金額を限度として適用させていただきます。また製品は現地での車上引取りとさせていただきます。現地修理などを行う場合において、その所在地が海外、離島またはこれらに準ずる遠隔地などの場合、出張派遣に要する費用はお客様にご負担頂きます。但し、無償保証期間であったとしても、次のいずれかに該当する場合は、この保証の対象範囲から除外させていただきます。

1）カタログ、取扱説明書または仕様書などに記載された以外の不適切な条件・環境・取扱い・使用方法などに起因した故障の場合。
2）施工上の不備に起因する故障の場合。
3）弊社のサービスによらない納入後の移動・輸送による不具合。
4）お客様にて弊社の了解なく製品に改造などの手を加えたことに起因する故障の場合。
5）取扱説明書などに記載の補修用部品などが正しく保守・交換されなかったことに起因する故障の場合。
6）火災、異常電圧などの不可抗力による外部要因、塩害、ガス害、塵埃などの設置環境によるもの、及び、地震・風水害・落雷・その他の天災地変等弊社側の責でない原因による故障の場合。
7）弊社から出荷された時点において実用化されていた科学技術では予見することのできない事由に起因する故障の場合。

■逸失利益・二次的損失等の免責

無償保証期間の内外を問わず、弊社の責に帰すことが出来ない事由から生じた障害、弊社の製品の故障に起因するお客様または第 3 者に発生した該当機器以外の損害（二次的波及損害及び逸失損失）に対しては弊社はその責を免ぜられるものといたします。

■故障診断について

お客様の要請により弊社または弊社サービス会社にて故障診断を実施させて頂きます。この場合、弊社起因による故障と判断された場合は無償、その他の場合につきましては、弊社の料金規定によりお客様のご負担をお願いいたします。

■製品の標準使用状態

製品は以下の特殊使用状態を除く標準使用状態で使用されることを前提に設計・制作されております。
標準使用状態（JIS C 4902-1:2010　4 項目使用状態による。）

項目	内容
周囲温度	− 20℃～+ 50℃（− 20/B）（24 時間平均 45℃以下、1 年間平均 35℃以下）
標高	1000m 以下
相対温度	屋内使用時の相対湿度は 85%以下
特殊使用状態	●急激な温度変化を受ける頻度の高い場所で使用する場合。 ●著しい潮風を受ける場所で使用する場合。 ●著しい湿潤な場所で使用する場合。 ●過度のじんあいのある場所で使用する場合。 ●爆発性、可燃性、腐食性及びその他有害ガスのある場所又は同ガスの襲来のおそれのある場所で使用する場合。 ●異常な振動又は衝撃を受ける場所で使用する場合。 ●水蒸気又は油蒸気中で使用する場合。 ●その他の特殊な条件下で使用する場合。

ご注文のご指定方法

■ご注文の際は、次の事項をご指定ください。

項目		単位	指定例 イ）高圧進相コンデンサ	ロ）直列リアクトル
（1）名称	[　　]		高圧進相コンデンサ	直列リアクトル
（2）数量	[　　]	台	3 台	3 台
（3）形式	[　　] — [　　]		BRTR-A6N1R1	XTR-ASA1
（4）回路電圧	[　　]	V	6600V	6600V
定格電圧	[　　]	V	7020V	243V
定格周波数	[　　]	Hz	50Hz	50Hz
定格容量	[　　]	kvar	319kvar	19.1kvar
（5）必要進相容量	（　　）	kvar	300kvar	——
（6）直列リアクトル容量	（　　）	%	——	6%
（7）温度警報接点			——	付き／なし

東芝産業機器システム株式会社

＊詳しいお問い合わせは下記へご連絡ください。

事業所	郵便番号	住所	電話
本　　社	〒212-0013	神奈川県川崎市幸区堀川町580（ソリッドスクエア西館 9階）	TEL（044）520-0384
三重事業所	〒510-8521	三重県三重郡朝日町縄生2121	TEL（059）376-6086
関東支社	〒212-0013	神奈川県川崎市幸区堀川町580（ソリッドスクエア西館 9階）	TEL（044）520-0870
西東京支店	〒190-0012	東京都立川市曙町1-36-3（東芝立川ビル 2階）	TEL（042）522-1661
北海道支店	〒063-0814	北海道札幌市西区琴似四条2-1-2（コルテナⅡ）	TEL（011）624-1188
関西支社	〒530-0017	大阪府大阪市北区角田町8-1（梅田阪急ビル オフィスタワー 28階）	TEL（06）6130-2281
京都支店	〒600-8421	京都府京都市下京区綾小路通烏丸西入童侍者町167（AYA四条烏丸ビル 8階）	TEL（075）353-6021
滋賀営業所	〒525-0027	滋賀県草津市野村1-2-16（東芝テック（株）滋賀営業所内 2階）	TEL（077）561-0117
姫路支店	〒670-0964	兵庫県姫路市豊沢町140（新姫路ビル 5階）	TEL（079）226-0222
中国支店	〒732-0052	広島県広島市東区光町1-12-20（もみじ広島光町ビル 5階）	TEL（082）263-0325
岡山支店	〒700-0903	岡山県岡山市北区幸町8-29（三井生命岡山ビル 12階）	TEL（086）231-1048
四国支店	〒760-0065	香川県高松市朝日町2-2-22（東芝高松ビル）	TEL（087）811-5883
中部支社	〒450-0003	愛知県名古屋市中村区名駅南3-7-20（第二ワカサビル）	TEL（052）541-1048
北陸支店	〒930-0008	富山県富山市神通本町1-1-19（いちご富山駅西ビル 4階）	TEL（076）432-7121
福井営業担当	〒910-0001	福井県福井市大願寺2-9-1（福井開発ビル 7階）	TEL（0776）24-3330
静岡支店	〒410-0055	静岡県沼津市高島本町16-16（三井生命沼津高島本町ビル 3階）	TEL（055）922-8926
浜松営業担当	〒430-0929	静岡県浜松市中区中央3-9-3（UNビル 4階）	TEL（053）458-1048
関信越支社	〒371-0814	群馬県前橋市宮地町6-5	TEL（027）265-6000
埼玉支店	〒330-0835	埼玉県さいたま市大宮区北袋町1-318（みづほビル 2階）	TEL（048）631-1048
栃木支店	〒321-0925	栃木県宇都宮市東簗瀬1-26-14	TEL（028）634-0261
新潟支店	〒950-0088	新潟県新潟市中央区万代3-1-1（メディアシップビル 10階）	TEL（025）241-1418
信州支店	〒390-0815	長野県松本市深志2-5-26（松本第一ビル 4階）	TEL（0263）35-5021
九州支社	〒810-0072	福岡県福岡市中央区長浜2-4-1（東芝福岡ビル 8階）	TEL（092）735-3512
北九州営業所	〒803-8685	福岡県北九州市小倉北区下到津1-10-1（東芝北九州ビル 2階）	TEL（093）591-5045
鹿児島営業所	〒892-0838	鹿児島県鹿児島市新屋敷町16-407（鹿児島県住宅供給公社ビル A棟）	TEL（099）216-2245
東北支店	〒984-0051	宮城県仙台市若林区新寺1-4-5（ノースピア 3階）	TEL（022）296-2270
岩手営業所	〒020-0862	岩手県盛岡市東仙北1-3-4	TEL（019）636-3666
秋田営業所	〒010-0951	秋田県秋田市山王2-1-53（秋田山王21ビル）	TEL（018）862-3421
福島営業所	〒963-8025	福島県郡山市桑野4-2-2（NREG東芝不動産㈱郡山社屋）	TEL（024）938-2662

TEL・FAXによる「配電制御機器」技術相談窓口

※変圧器・コンデンサ・リアクトル・計器用変成器（高圧）に関するお問合せ

TEL 059−376−6086　FAX 059−376−6106

※上記以外の製品に関するお問合せ

TEL 059−376−6061　FAX 059−376−6106

受付　8:00〜12:00、13:00〜16:45　月曜日〜金曜日（弊社休業日は除きます）

インターネットによる製品情報サービス

ホームページ http://www.toshiba-tips.co.jp

安全に関するご注意

●据付け、接続、運転、保守などの作業の前にカタログ、取扱説明書、その他製品に付属する書類をよくお読みになり、正しくご使用ください。

●安全のため、作業は電気設備の施工法、関連法規等に熟知し、機器の原理および性能を理解した方が実施してください。

取扱店

本資料記載の内容は予告なしに変更することがありますのでご了承下さい。

●このカタログは2015年4月発行のものです。

2015-04 FXSS